

IMAGE FORMING DEVICE

Patent Number: JP11196277
Publication date: 1999-07-21
Inventor(s): MURASAWA YOSHIHIRO
Applicant(s):: CANON INC
Requested Patent: JP11196277
Application Number: JP19970367095 19971225
Priority Number(s):
IPC Classification: H04N1/409 ; B41J2/44 ; G03G15/00 ; G03G15/043 ; G03G15/04
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an image free from a defect by executing correction which adds a density correcting item gradually from the boundary part of density variation concerning a prescribed number of pixels in an image area of low density.

SOLUTION: When an image area at a density level L2 being L1<

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-196277

(43)公開日 平成11年(1999) 7月21日

(51)Int.Cl.⁶
H 0 4 N 1/409
B 4 1 J 2/44
G 0 3 G 15/00 3 0 3
15/043
15/04

F I
H 0 4 N 1/40 1 0 1 D
G 0 3 G 15/00 3 0 3
B 4 1 J 3/00 D
G 0 3 G 15/04 1 2 0

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平9-367095

(22)出願日 平成9年(1997)12月25日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 村澤 芳博

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

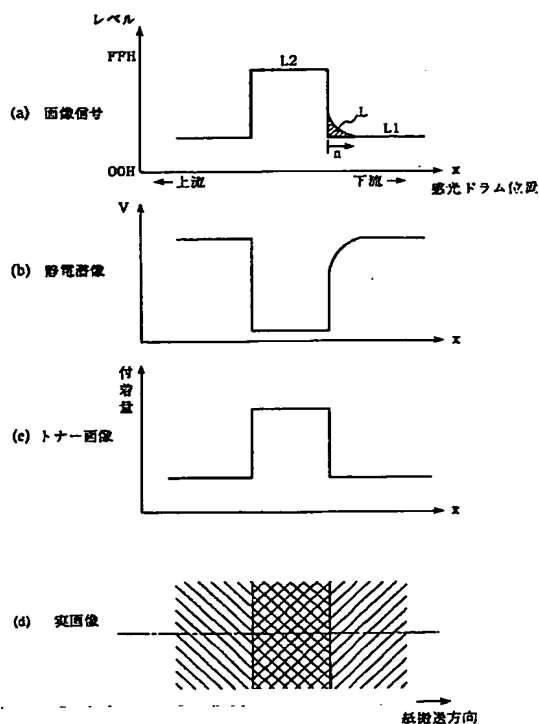
(74)代理人 弁理士 倉橋 暎

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 現像領域での現像でもたらされる白抜けなどの画像欠陥を、画像信号中の特徴的なパターンとして捕らえて画像信号を補正し、静電潜像を現像特性を補う形で形成させることにより、欠陥のない画像を得ることを可能とした画像形成装置を提供することである。

【解決手段】 現像スリープ3aと感光ドラム1とは回転方向が順方向である。画像データ中に、感光ドラムの回転方向に対して、濃度レベルL1のハーフトーン部が先に来、つぎにベタ黒部に近いL1<<L2なる濃度レベルL2の画像が来る画像のパターンが検出されたとき、L1の画像領域において、L1、L2の境界領域からn画素目の領域の濃度レベルを、 $L=L1+A \times (N-n)/N$ で表される濃度レベルLに補正し、これが得られるような露光量で露光する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 像担持体と、この像担持体の表面を所定電位に一樣帯電する帯電手段と、形成すべき画像の濃度に比例した信号を発生する信号発生手段と、発生された信号に応じて像担持体の表面をスポット状露光を走査して、静電潜像を形成する露光手段と、形成された静電潜像に帯電した着色粒子を付着させて、潜像を可視化する現像手段とを有する画像形成装置において、前記信号発生手段による画像データに基づき、像担持体の進行方向に対しての濃度の変化を検出し、所定の濃度変化が検出されたときに、そのうちの濃度の低い画像領域において所定数の画素につき、濃度変化の境界部から徐々に減少する濃度補正項を付加する補正をし、この補正された濃度が得られる露光量に制御して、前記露光手段により像担持体の表面を露光することを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式、静電記録方式を用いる複写機、レーザービームプリンタなどの画像形成装置に関し、特に現像時に発生しやすい出力画像のムラの緩和手段を持った画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】たとえば、電子写真方式による画像の形成は、白黒複写機、レーザービームプリンタ、カラー複写機等の画像形成装置に應用されている。

【0003】周知のように電子写真方式とは、像担持体としての感光ドラム上に、帯電行程、露光行程により静電潜像を形成し、この潜像に現像行程において現像剤（トナー）を付着させて可視画像（トナー画像）とし、その後トナー画像を転写行程により記録材（転写材）上に転写し、定着行程によりトナー画像を記録材に定着して、記録材に画像を得る方式である。

【0004】このような画像形成装置において、出力画像の画質を決定する上で、帯電、露光および現像行程は重要なプロセスである。コロトロン等のコロナ帯電器で感光ドラムを均一に帯電し、レーザー光をポリゴンミラーと呼ぶ多角形ミラーにより走査するレーザー走査露光系を用いることにより、分解能の高い静電潜像を形成することが可能となった。

【0005】一方、現像行程においては、トナーの粒径を微小化する、現像スリーブに印加する現像電界を交流偏重する等の措置を行って、現像における分解能の向上が行われている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記の現像行程では、2成分磁気ブラシ現像方式、一成分現像方式など種々の方式が実用化されているが、感光ドラムに対向して現像スリーブ等に現像剤を保持し、感光ドラム上に形成され

ている静電潜像との間に、現像電界を作用させて、感光ドラム上の潜像に応じたトナーの付着を行う方式が主流である。

【0007】この現像方式においては、現像が感光ドラムと現像スリーブに挟まれた領域（現像ニップ）で行われるため、均一な潜像に対しては良好なトナー画像が得られるものの、潜像がシャープなエッジを持ったものである場合は、現像ニップ領域で感光ドラムの進行方向に依存した不均一な現像がなされる。

【0008】すなわち、感光ドラムの回転方向に対して、上流側にトナー付着の比較的大きい潜像があり、これに近接して下流側に比較的小さいトナー付着の少ない潜像が存在する場合、その下流側の比較的小さいトナーの付着の少ない潜像領域は、上流側のトナー付着の比較的大きな潜像領域との境界部が十分に現像されず、いわゆる白抜けという画像不良が発生する。

【0009】この様子を図4に示す。図4は、感光ドラムの回転方向に対して、画像信号、感光ドラムに形成される静電潜像、トナー画像、記録材に転写後の実画像について、上記の白抜けの発生を模式的に示したものである。

【0010】また、感光ドラムの回転方向に対して、トナーが付着しない非潜像領域（ベタ白領域）に近接して、比較的小さいトナーの付着の少ない潜像が存在する場合、その比較的小さいトナーの付着の少ない潜像領域のうち、ベタ白領域に上流側で近接する潜像領域は、ベタ白領域との境界部が十分に現像されず、同様に、白抜け現象が発生する。

【0011】この様子を図5に示す。図5は、感光ドラムの回転方向に対して、画像信号、感光ドラムに形成される静電潜像、トナー画像、記録材に転写後の実画像について、上記の白抜けの発生を模式的に示したものである。

【0012】白抜けの発生メカニズムとして、現像ニップ領域での現像行程を考慮すると、（1）電気力線のゆがみと、（2）トナーの供給不足とが考えられる。図6を用いて説明する。図6は、現像ニップ領域での電界の様子、現像の様子をモデル的に示したものである。

【0013】現像スリーブ感光ドラムと、約1.7倍の周速差で同方向に回転する。図6（a）に示すように、感光ドラム1上に形成された静電潜像のハーフトーン部とベタ部とは、電位ポテンシャルの差が大きいため、その境界部で電気力線がベタ部方向に大きく歪んでいる。このため、図6（a）の潜像のように、初めハーフトーン部が現像され、つづいてベタ部が現像される場合には、ハーフトーンの後端部でトナーがベタ部に引きつけられて、ハーフトーンの後端部にトナーが飛びづらい。さらにベタ部先端がトナーで現像され、電位ポテンシャルの差が小さくなった後も、ベタ部にトナーが取られるので、ハーフトーンの後端部へのトナーの供給が少

ない。このためハーフトーンの後端部に白抜けが発生する。

【0014】しかし、図6(b)の潜像のように、初めベタ部が現像され、つづいてハーフトーン部が現像される場合は、初めのベタ部の現像で、ベタ部とハーフトーン部との電位ポテンシャルの差が小さくなる。またハーフトーン部はトナーの供給も少ない。従って、ハーフトーン部の先端部に白抜けが発生しない。

【0015】特に、現像スリーブの回転方向が、図6のように、感光ドラムの回転方向と現像領域で順方向（同方向に移動）となる現像方式の場合、さらには現像電界として交流電界を用いる場合に、白抜け現象の発生は顕著であった。

【0016】本発明の目的は、現像領域での現像でもたらされる白抜けなどの画像欠陥を、画像信号中の特徴的なパターンとして捕らえて画像信号を補正し、静電潜像を現像特性を補う形で形成させることにより、欠陥のない画像を得ることを可能とした画像形成装置を提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明にかかる画像形成装置にて達成される。要約すれば、本発明は、像担持体と、この像担持体の表面を所定電位に一樣帯電する帯電手段と、形成すべき画像の濃度に比例した信号を発生する信号発生手段と、発生された信号に応じて像担持体の表面をスポット状露光光を走査して、静電潜像を形成する露光手段と、形成された静電潜像に帯電した着色粒子を付着させて、潜像を可視化する現像手段とを有する画像形成装置において、前記信号発生手段による画像データに基づき、像担持体の進行方向に対しての濃度の変化を検出し、所定の濃度変化が検出されたときに、そのうちの濃度の低い画像領域において所定数の画素につき、濃度変化の境界部から徐々に減少する濃度補正項を付加する補正をし、この補正された濃度が得られる露光量に制御して、前記露光手段により像担持体の表面を露光することを特徴とする画像形成装置である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面に即して詳細に説明する。

【0019】図1は、本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。

【0020】符号1で示される感光ドラムは、円筒状の導電基板上に光導電層を設けて構成されている。一般的には、有機感光体(OPC)、アモルファスシリコン感光体(a-Si)またはSe等の感光材料が使用される。感光ドラム1は、図中矢印R1方向に回転自在に軸支されている。

【0021】この感光ドラム1は、スコトロン帯電器2により表面が均一に帯電される。つぎにイメージスキャ

ナ部10に区画される部位で、原稿12を読み取り、画像濃度信号に比例した信号により感光ドラム1を露光する。これにより、感光ドラム1の表面上に静電潜像が形成される。ついで静電潜像を現像器3により現像して、トナー画像として可視化する。

【0022】このようにして感光ドラム1上に形成されたトナー画像は、転写部でコロナ帯電器4により転写材(紙など)上に転写され、ついで感光ドラム1より分離された後、定着部5で定着される。転写部で転写されずに感光ドラム1上に残留したトナーは、クリーニング部6によりブレード等を用いてクリーニング、除去され、感光ドラム1はつぎの画像形成に備える。

【0023】イメージスキャナ部10は、原稿ガラス台11上に載せられている原稿12を照明ランプ13により走査して読み取り、CCD等の光電変換素子14によって画像情報を電気信号に変換するもので、照明ランプ13によって走査した原稿12からの反射光像は、ミラー15a、15b、15cに導かれて、図示しないレンズにより光電変換素子14上に結像される。

【0024】この光電変換素子14から出力された電気信号は、A/Dコンバータ16により画像濃度信号に比例したデジタル信号に変換される。これらの信号は、レーザードライバ17に送られ、画像信号に応じてレーザー18の発光を変調する。変調されたレーザー光は、ポリゴンミラー19を介して感光ドラム1の表面を走査し、感光ドラム1の表面に静電潜像を形成する。

【0025】上記の光学系により露光される画像は、基本画素として600dpi、階調性としてFFHの仕様であった。

【0026】本画像形成装置の特徴となるジャンピング現像方式について詳細に説明する。

【0027】ジャンピング現像方式は、現像器3の回転する現像スリーブ3aの表面にトナーを薄層に保持し、この薄層に保持したトナー層を感光ドラム1に非接触に位置させ、現像スリーブ3aにAC現像バイアスを印加して、トナーを感光ドラム1に飛翔させる現像方式である。用いるトナーにより、非磁性ジャンピング現像方式と、磁性ジャンピング現像方式との2種類に大別される。

【0028】磁性ジャンピング現像方式は、現像スリーブ3a内に備えさせた磁石により、磁性トナーを現像スリーブ3a上に保持させ、そのトナーを磁性ブレード3bにより磁氣的に規制して薄層に形成するものである。この現像スリーブ3a上の薄層のトナー層は、そのトナー層の厚さよりも大きな間隙を持って現像スリーブ3aと対向した感光ドラム1に対向され、その間隙に変調されたACバイアスを印加することにより、静電潜像を現像する手法であり、均一性のある、静電潜像に忠実な現像が可能な方式である。

【0029】本実施例では、プロセススピードを300-

mm/秒、感光ドラム1として直径80mmのa-Siドラムを使用し、その非露光部の電位（暗部電位） $V_d = 400 \sim 450 \text{ V}$ 、露光部の電位（明部電位） $V_l = 10 \sim 50 \text{ V}$ として使用した。

【0030】現像スリーブ3aは直径25mmの非磁性スリーブで、表面に樹脂コーとしたものを用いた。磁性ブレード3bと現像スリーブ3aとの間隙を300～400 μm とし、規制後の現像スリーブ3a上の磁性トナーの薄層の量を1mg/cm²程度とした。このトナー層の厚さは100 μm 程度である。磁性トナーは、平均粒径6 μm で磁性体量が90部のものを用いた。

【0031】現像スリーブ3aと感光ドラム1との間には、周波数が2kHz、振幅 V_{pp} が1kVの矩形波の交流電圧に、-150Vの直流電圧を重畳した現像バイアスを印加した。現像スリーブ3aと感光ドラム1とは、200 μm の間隙をあけて対向させた。

【0032】本現像方式では、現像ニップ領域の大きさ、特に感光ドラム1の周方向の大きさは、感光ドラム1と現像スリーブ3aの回転を停止した状態で、現像スリーブ3aに現像バイアスを短時間印加して、感光ドラム1にトナーを付着させ、そのトナーが付着した感光ドラム1の周方向の幅を測定することにより知ることができる。測定したところ、現像ニップは、感光ドラム1と現像スリーブ3aの対向一に対して周方向に上下等間隔に形成され、その周方向幅は4～5mmであった。特に対向位置に対して2～3mmの領域でトナー付着が多かった。従って、現像領域としては、後者の2～3mmが妥当であると考えられる。

【0033】さて、上記画像形成装置を使用して、パターンジェネレーターにより、図2(a)に示すような、ベタ黒部、つづいてその直後のハーフトーン部の画像信号、および図2(b)に示すような、ベタ白部中にハーフトーン部がある画像信号を入力した。得られた出力画像は、それぞれ、図2(a)および(b)に示すように、境界部に白抜け現象が見られる画像となってしまった。

【0034】この白抜け現象が現れる画像のパターンを検討した結果、つぎのことが判明した。すなわち、白抜けはベタ黒部とハーフトーン部の境界部に発生する。現像スリーブ3aの回転方向と感光ドラム1の回転方向が順方向である系では、感光ドラムの回転方向に対して、ハーフトーンが現像され、つぎにベタ黒に近い画像が来たときに発生する。この逆の順序のパターンの場合は、白抜けは発生しない。

【0035】この白抜けは1～2mmであり、現像領域の約半分程度の幅で発生している。白抜けの様子は、境界部から遠ざかるほど小さくなり1～2mmで消失する。また白抜けの大きさは、境界におけるベタ黒とハーフトーンとの濃度レベルの差、つまり感光ドラム上に形成されるそれらの潜像の電位差に依存しており、濃度レ-

ベルにして30H程度であった。

【0036】以上の考察から、本発明では、画像データ中に上記の画像のパターンが検出されたとき、ベタ部とハーフトーン部の境界のエッジ部の近傍において、ハーフトーン部のうちの現像ニップ領域÷2の距離以内の画像部分について、濃度レベルをエッジ部から徐々に減少する補正項を付加して補正し、その補正した濃度レベルで潜像形成できるように露光量を制御して露光を行った。

【0037】すなわち、図3に示すように、感光ドラムの回転方向に沿って、画像信号として濃度レベル L_1 の画像領域に続き、 $L_1 < L_2$ であるような濃度レベル L_2 画像領域が出力されるとき、濃度レベル L_1 の画像領域において、 L_1 、 L_2 の境界領域から n 画素目の領域の濃度レベルを、

$$L = L_1 + A \times (N - n) / N$$

で表される濃度レベル L に補正した。

【0038】ただし、 A 、 N は、用いられる現像方式により決められる定数で、本実施例では、 $A = 30 \text{ h}$ 、 $N = 40$ 画素（約2mmの幅）であった。

【0039】図6に示すように、画像信号の特徴を検知した後、これに斜線部の補正項を付加する補正をした画像信号が出力される。この補正した画像信号に応じて、レーザーが駆動され、感光ドラム上に静電潜像が形成される。この潜像は現像され、白抜け画像がない所望のトナー画像が得られる。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、形成すべき画像の濃度に比例した信号を発生する信号発生手段における画像データから、現像領域での現像でもたらされる白抜けなどの画像欠陥を、画像信号中の特徴的なパターンとして捕らえて、画像信号を補正することにより、静電潜像を現像特性を補う形で形成するようになったので、白抜け等の欠陥のない画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の一実施例を示す概略構成図である。

【図2】図1の画像形成装置でベタ黒部、つづいてその直後のハーフトーン部の画像信号を入力した場合、ベタ白部中にハーフトーン部がある画像信号を入力した場合に得られる白抜けが発生した画像を示す説明図である。

【図3】図1の画像形成装置で白抜けのない画像を形成するための手法を画像信号、静電潜像、トナー画像および実画像により示す説明図である。

【図4】従来の画像形成装置における白抜けの発生を画像信号、静電潜像、トナー画像および実画像により示す説明図である。

【図5】従来の画像形成装置における他の形態の白抜けの発生を画像信号、静電潜像、トナー画像および実画像

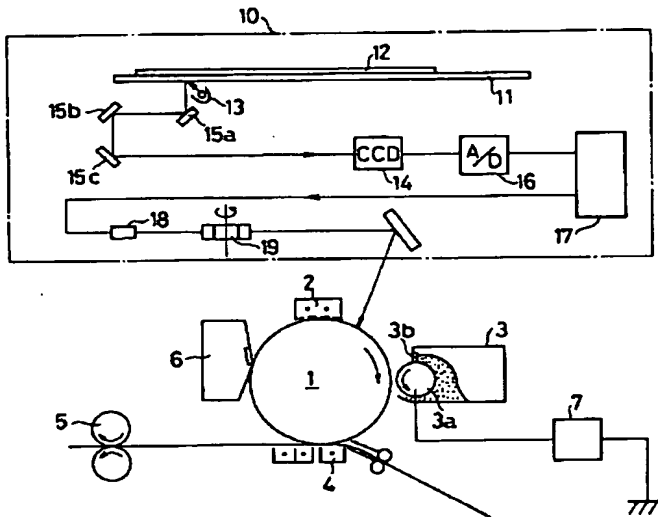
により示す説明図である。

【図 6】従来の画像形成装置における白抜きの発生および不発生を電位との関係で示す説明図である。

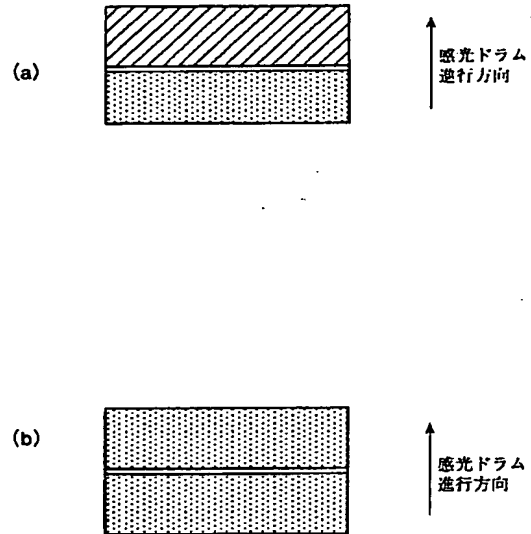
【符号の説明】

- 1 感光ドラム
- 2 帯電器
- 3 現像器
- 10 イメージスキャナ部

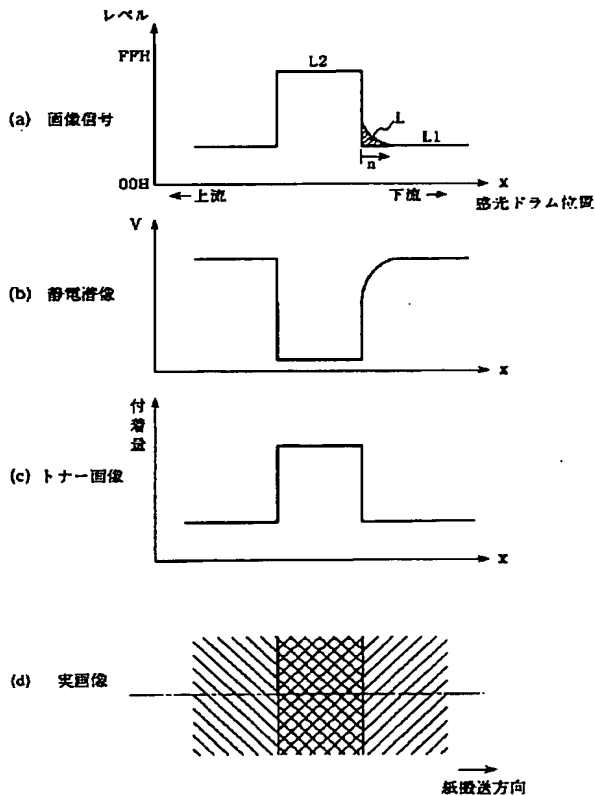
【図 1】



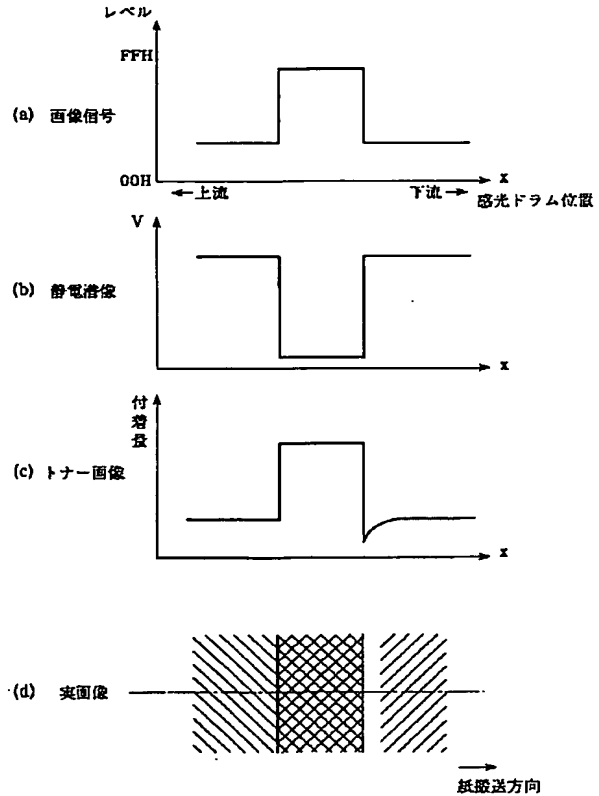
【図 2】



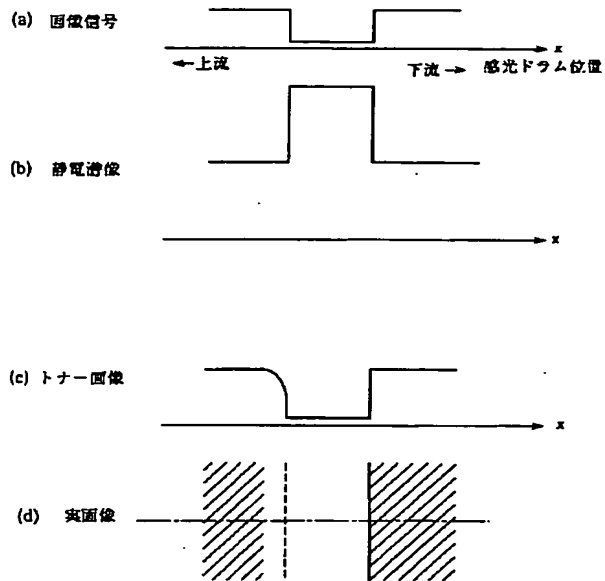
【図 3】



【図 4】



【図5】



【図6】

